

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
25. August 2005 (25.08.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/078768 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H01L 21/00**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/050388

(22) Internationales Anmeldedatum:  
31. Januar 2005 (31.01.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2004 007 703.7  
16. Februar 2004 (16.02.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **MÜHLBAUER AG** [DE/DE]; Werner-von-Siemens-  
Str. 3, 93426 Roding (DE).

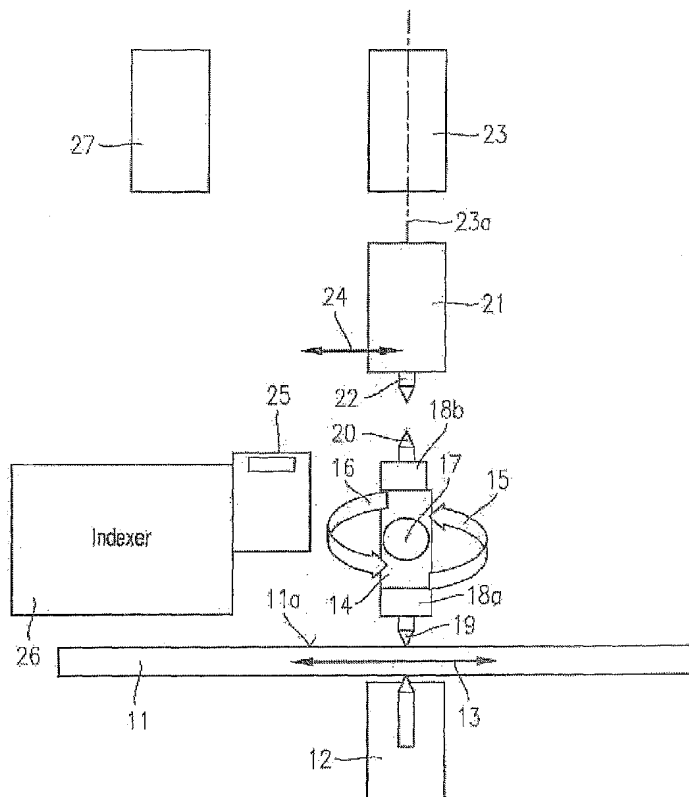
(72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **NIKLAS, Sigmund**  
[DE/DE]; Bergweg 4, 93199 Zell-Beucherling (DE).  
**GLAS, Rene** [DE/DE]; Altenstadt 20c, 93413 Cham  
(DE). **BRANDL, Manfred** [DE/DE]; Heubergweg 24,  
93485 Rimbach-Kellersdorf (DE). **BRANDL, Franz**  
[DE/DE]; Eichriegl 4, 93455 Sattelnpeilstein (DE).

(74) Anwalt: **HANNKE & PARTNER**; C. Hannke, B. Bittner,  
Ägidienplatz 7, 93047 Regensburg (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR INSPECTING AND ROTATING ELECTRONIC COMPONENTS

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ÜBERPRÜFEN UND UMDREHEN ELEKTRONISCHER BAUELEMENTE



(57) Abstract: The invention relates to a device for inspecting and rotating electronic components, particularly flip chips, comprising a component (14) which is rotatably mounted at a position of rotation (17) and which is used to rotate electric components. A first receiving element (19) is fixed to the outer side of the component (14) in order to receive a single electronic component of a carrier (14) and to secure it during a rotational movement (15, 16; 15a) of the component (14). A second receiving element (20) is arranged on the outer side of the component (14) opposite the first receiving element (19) in relation to the point of rotation (17) such that when the component (14) is rotated (15, 16) by 180° it respectively faces the carrier (11), and a through opening (28) is arranged in the component (14) between the receiving elements (19, 20) such that when the component (14) is rotated (15, 16) by 90° or 270° the through opening (28) faces the carrier (11). The invention relates to a method for inspecting and rotating electronic components, particularly flipchips.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/078768 A1



(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

#### Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU,

AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

#### Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Überprüfen und Umdrehen elektronischer Bauelemente, insbesondere Flipchips, mit einem an einem Drehpunkt (17) drehbar gelagerten Bauteil (14) zum Umdrehen der elektronischen Bauelemente, wobei an dem Bauteil (14) außenseitig ein erstes Aufnahmeelement (19) zum Aufnehmen eines einzelnen elektronischen Bauelementes von einem Träger (14) und dessen Festhalten während einer Drehbewegung (15, 16; 15a) des Bauteils (14) befestigt ist, wobei ein zweites Aufnahmeelement (20) dem ersten Aufnahmeelement (19) bezüglich dem Drehpunkt (17) gegenüberliegend derart außenseitig an dem Bauteil (14) angeordnet ist, dass jeweils ein Aufnahmeelement (19, 20) bei jeder Drehung (15, 16) des Bauteils (14) um 180° dem Träger (11) zugewandt ist, und dass in dem Bauteil (14) zwischen den Aufnahmeelementen (19, 20) eine Durchgangsöffnung (28) derart angeordnet ist, dass die Durchgangsöffnung (28) bei einer Drehung (15, 16) des Bauteils (14) um 90° oder 270° dem Träger (11) zugewandt ist. Es wird ein Verfahren zum Überprüfen und Umdrehen elektronischer Bauelemente, insbesondere Flipchips beschrieben.

---

## Vorrichtung und Verfahren zum Überprüfen und Umdrehen elektronischer Bauelemente

---

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Überprüfen und Umdrehen elektronischer Bauelemente, insbesondere Flipchips, mit einem an einem Drehpunkt drehbar gelagerten Bauteil zum Umdrehen der elektronischen Bauelemente, wobei an dem Bauteil  
5 außenseitig ein erstes Aufnahmeelement zum Aufnehmen eines einzelnen elektronischen Bauelementes von einem Träger und dessen Festhalten während einer Drehbewegung des Bauteils befestigt ist, gemäß den Oberbegriffen der Patentansprüche 1 und 7.

Bei Verfahren, die auf einem Flipchip-Prinzip basieren, werden bekannterweise einzelne in  
10 einem Verbund getrennt voneinander angeordnete elektronische Bauteile, wie in einem Wafer angeordnete Halbleiterchips, wobei der Wafer wiederum auf einer dehnbaren Trägerfolie aufgesetzt ist, von dieser Trägerfolie aufgenommen und umgedreht, also auf den Kopf gestellt, um sie in der umgedrehten Lage für das sich anschließende Die-Bond bzw. Die-Sort abzulegen. Hierfür wird der einzelne Chip zunächst von der Rückseite der Trägerfolie her  
15 mittels einer Nadel, dem sogenannten Die-Ejector abgelöst und mit einem von der Vorderseite beziehungsweise von oben herangeführten Aufnahmeelement, wie einer Vakuumpipette, übernommen. Die Vakuumpipette ist hierfür in der Regel als Fliptool an einem Fliphead eines um einen Drehpunkt drehbar gelagerten Bauteiles angeordnet und hält den aufgenommenen Chip während einer 180°-Drehung des drehbaren Bauteils fest. Nach der stattgefundenen  
20 180°-Drehung wird der auf diese Weise umgedrehte Chip von einem Pick-and-Place-Element an seiner Rückseite aufgenommen, um den Chip in umgedrehter Lage anschlie-

ßend zu der gewünschten Position, beispielsweise innerhalb eines Smartcard-Moduls, zu transportieren.

Um die Oberfläche des einzelnen noch auf dem Träger angeordneten Chip vor seiner Aufnahme auf Unversehrtheit zu überprüfen und zugleich eine Prüfung seiner korrekten Lageposition vor dessen Aufnahme durchführen zu können, ist oberhalb des drehbaren Bauteiles eine erste optische Einrichtung, beispielsweise eine Kamera, zur Inspektion des Wafers angeordnet. Da eine senkrecht zur Oberfläche des Wafers und des Chip ausgerichtete optische Verbindungslinie zwischen der ersten optischen Einrichtung und der Waferoberfläche für eine optimierte Überprüfung wichtig ist, ist die Kamera direkt oberhalb des aufzunehmenden Chips angeordnet. Deshalb muss das drehbare Bauteil aus der vertikal verlaufenden optischen Verbindungslinie jedesmal vor der Aufnahme eines Chip herausgedreht werden, um eine sogenannte Waferinspektion durchführen zu können.

Dies hat folgenden sequentiell stattfindenden Verfahrensablauf für jeden Flipchip zur Folge: Zunächst muss eine Überprüfung der Oberfläche des aufzunehmenden Chips mittels der Kamera durchgeführt werden. Anschließend findet ein Hineindrehen des Flipheads in die optische Verbindungslinie statt, um mittels der daran befestigten Vakuumpipette den Chip an seiner oberseitigen Oberfläche aufzunehmen. Nun wird der Chip mittels des drehbaren Bauteils, dessen Drehachse außerhalb der optischen Verbindungslinie angeordnet ist, um 180° derart gedreht, dass sich der Fliphead in einer umgedrehten Lage außerhalb der optischen Verbindungslinie befindet. Eine mittels einer zweiten optischen Einrichtung in Form einer Kamera durchgeführte weitere Überprüfung der Lageposition des Chips soll Daten zu einem Flipoffset des geflippten Chip liefern. Danach wird der geflippte bzw. umgedrehte Chip an eine Ablegeeinrichtung in Form eines Placehead übergeben, und eine Korrektur des Flipoffsets aufgrund übergebener Korrekturwerte durchgeführt.

Ein derartiger Ablauf aufeinanderfolgender Schritte hat einen hohen Zeitaufwand für das gesamte Verfahren zum Überprüfen und Umdrehen eines Chips zur Folge und mindert dadurch den Durchsatz der Vorrichtung. Damit verursacht er auch höhere Betriebskosten.

Demzufolge liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Überprüfen und Umdrehen elektronischer Bauteile, insbesondere Flipchips, mit einem drehbaren Bauteil zum Umdrehen der Bauelemente zur Verfügung zu stellen, welche zeit- und kostensparend sind.

Diese Aufgabe wird vorrichtungsseitig gemäß den Merkmalen des Patentanspruches 1 und verfahrensseitig gemäß den Merkmalen des Patentanspruches 7 gelöst.

- 5 Ein wesentlicher Punkt der Erfindung liegt darin, dass bei einer Vorrichtung zum Überprüfen und Umdrehen elektronischer Bauelemente, wie Flipchips, mit einem an einem Drehpunkt drehbar gelagerten Bauteil zum Umdrehen der elektronischen Bauelemente, an dem außen-
- 10 seitig ein erstes Aufnahmeelement zum Aufnehmen eines einzelnen Bauelements von einem Träger und dessen Festhalten während einer Drehbewegung befestigt ist, ein zweites Auf-
- nahmeelement dem ersten Aufnahmeelement bezüglich dem Drehpunkt gegenüberliegend derart außenseitig am Bauteil angeordnet ist, dass jeweils ein Aufnahmeelement bei jeder
- 15 Drehung des Bauteils um  $180^\circ$  dem Träger zugewandt ist. Zudem weist das Bauteil zwischen den Aufnahmeelementen eine Durchgangsöffnung derart auf, dass die Durchgangs-
- öffnung bei einer Drehung des drehbaren Bauteils um  $90^\circ$  oder  $270^\circ$  dem Träger zugewandt ist. Auf diese Weise kann während einer  $180^\circ$ -Drehung des drehbaren Bauteiles zunächst
- 20 der Chip von dem Träger durch das beispielsweise als Vakuumpipette ausgebildete erste Aufnahmeelement aufgenommen werden, nach einer Drehung um die ersten  $90^\circ$  eine optische Verbindungslinie zwischen einer oberhalb des drehbaren Bauteils angeordneten ersten optischen Einrichtung zum Überprüfen der Oberfläche und der korrekten Lageposition eines
- weiteren auf dem Träger angeordneten Chips aufgrund der vertikal ausgerichteten Durch-
- gangsöffnung und ein Ablegen des mittlerweile umgedrehten Chips nach einer stattgefundenen  $180^\circ$ -Drehung auf einer ebenso oberhalb des drehbaren Bauteils angeordneten und
- 25 verschiebbaren Ablegeeinrichtung stattfinden. Zugleich wird mittels des zweiten ebenso als Vakuumpipette ausbildbaren Aufnahmeelementes das weitere Bauteil von dem Träger aufgenommen, da mittlerweile das zweite Aufnahmeelement über der Waferoberfläche ange-
- ordnet ist. Eine sich anschließende weitere  $180^\circ$ -Drehung in umgekehrter Richtung des drehbaren Bauteiles hat einen erneuten Ablauf des oben beschriebenen Verfahrens zur Folge.
- 30 Da innerhalb einer einzigen  $180^\circ$ -Drehung des drehbaren erfindungsgemäß ausgestalteten Bauteils eine Wafer-Inspektion, ein Auf- und Ablegen des Chips sowie dessen Umdrehen und zudem die Aufnahme eines weiteren Chips erfolgen kann, wird hierdurch eine erhebliche Zeitersparnis erreicht. Dies erhöht den Durchsatz der gesamten Vorrichtung erheblich und reduziert somit die Betriebskosten der Vorrichtung.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das erste Aufnahmeelement an einem ersten Vorsprung und das zweite Aufnahmeelement an einem zweiten Vorsprung des Bauteils befestigt. Die Durchgangsöffnung kann dann zwischen den Vorsprüngen als ein an einer seiner Längsseiten offener Durchgangskanal ausgebildet sein. Dies hat zur Folge, dass nicht nur die Vakuumpipetten in optimierter Weise an dem drehbaren Bauteil befestigbar sind, sondern auch eine einfache Herstellung des Durchgangskanals durch einen Fräsvorgang und somit eine kostengünstige Herstellung möglich ist. Zudem wird durch eine derartige Ausbildung des drehbaren Bauteiles erreicht, dass eine senkrecht zum Verlauf des Durchgangskanals sich erstreckende Drehachse nicht sichthindernd für die erste optische Einrichtung innerhalb des Durchgangskanals angeordnet ist.

Vorzugsweise ist eine zweite optische Einrichtung in Form einer Kamera zur Überprüfung einer korrekten Lage des bereits umgedrehten und gegebenenfalls abgelegten Chips angeordnet, um einen Flipoffset ermitteln zu können und dementsprechend Korrekturdaten an die Ablegeeinrichtung zur Korrektur der Chiplage weitergeben zu können.

Die erste optische Einrichtung wird mit einer vorbestimmbaren Zeitverzögerung nach einem Hineindrehen bzw. Hineinschwenken der Durchgangsöffnung in die optische Verbindungslinie zwischen der ersten optischen Einrichtung und dem zu überprüfenden auf dem Träger angeordneten Chip aktiviert. Auf diese Weise lassen sich bedingt durch die sich mit dem Bauteil drehenden Vorsprünge hervorgerufenen verwischten Bilder zuverlässig vermeiden.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Vorteile und Zweckmäßigkeiten sind der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit der Zeichnung zu entnehmen. Hierbei zeigen:

Fig. 1 in einer schematischen Vorderansicht eine Vorrichtung zum Überprüfen und Umdrehen von Halbleiterchips gemäß dem Stand der Technik;

Fig. 2 in einer schematischen Vorderansicht eine Vorrichtung zum Überprüfen und Umdrehen von Halbleiterchips gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 3 in einer perspektivischen Ansicht ein drehbares Bauteil für die Vorrichtung zum Überprüfen und Umdrehen von Halbleiterchips gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;

5 Fig. 4 in einer schematischen Seitenansicht das in Fig. 3 gezeigte drehbare Bauteil;

Fig. 5 in einer schematischen Vorderansicht eine Darstellung des Prinzips des erfindungsgemäßen Verfahrens; und

10

Fig. 6 in einer schematischen Darstellung Überprüfungsbereiche für eine links- und rechtsherum gedrehte Durchgangsöffnung innerhalb des drehbaren Bauteiles.

15

Wie der Fig. 1 in einer schematischen Vorderansicht zu entnehmen ist, ist bisher gemäß dem Stand der Technik für die Ablösung einzelner hier nicht gezeigter Halbleiterchips aus einem Wafer bzw. von dessen Träger 1 mittels einem Die-Ejector 2, ein drehbares Bauteil 3 verwendet worden, welches durch die Ausbildung einer in die Zeichenebene hineinragenden Drehachse für die Ausbildung eines Drehpunktes 4 am linksseitigen Ende des Bauteiles ein Hinein- und Herausschwenken eines Flipheads 5 mit einem daran angeordneten Aufnahmeelement 6 aus einer optischen Verbindungslinie zwischen einer ersten optischen Einrichtung 7 und der Waferoberfläche ermöglicht. Die durchgezogenen Linien des Flipheads stellen eine Aufnahme- bzw. Pick-Position des aufzunehmenden Chips dar, wohingegen die gepunkteten Linien des Flipheads 5 eine sich an den Aufnahmevorgang anschließende Ablegeposition bzw. Place-Position auf einer Ablegeeinrichtung 8 wiedergeben. Die Ablegeeinrichtung 8 weist ebenso ein Aufnahmeelement 9 beispielsweise in Form einer Vakuumpipette auf, um den nun umgedrehten Chip durch Verschieben des Ablegeeinrichtung 8 beispielsweise innerhalb eines Smartcard-Moduls abzulegen.

20

25

30

Ein derartiges drehbares Bauteil weist zum einen nur ein Aufnahmeelement auf und erfordert zum anderen den bereits beschriebenen sequentiellen zeitraubenden Verfahrensablauf.

In Fig. 2 ist in einer schematischen Vorderansicht eine Vorrichtung zum Überprüfen und Umdrehen von Halbleiterchips gemäß einer Ausführungsform der Erfindung gezeigt. Dieser

35

Darstellung ist zu entnehmen, dass oberhalb eines Wafers und einen damit verbundenen

Trägers 11 mit einer Waferoberfläche 11a, aus dem einzelne Halbleiterchips mittels eines Die-Ejectors 12 von unten nach oben ausgestossen werden, ein drehbares Bauteil 14 derart angeordnet ist, dass es sich bei einer durchgeführten Drehung 15, 16 um einen Drehpunkt 17, der oberhalb des aufzunehmenden Chips angeordnet ist, dreht. Der Wafer kann mit dem Träger 11 in x- bzw. y-Richtung verschoben werden, wie es durch den Doppelpfeil 13 angedeutet wird.

Das drehbare Bauteil 14 weist an backenartigen Vorsprüngen 18a und 18b zwei sich gegenüberliegende Aufnahmeelemente 19, 20 – beispielsweise in Form von Vakuumpipetten – auf, die ein zeitgleiches Auf- und Ablegen von zwei Halbleiter-Chips ermöglichen. Es kann nämlich die erste Vakuumpipette 19 einen Halbleiter-Chip von dem Träger 11 aufnehmen, während die zweite Vakuumpipette 20 einen weiteren Halbleiterchip auf einer Ablegeeinrichtung 21, welche beispielsweise mit einer weiteren Vakuumpipette 22 ausgestattet sein kann, ablegt. Anschließend wird die Ablegeeinrichtung 21 seitlich verschoben, wie es durch den Doppelpfeil 24 angedeutet wird.

Nahezu zeitgleich dreht sich das drehbare Bauteil 14 um seinen Drehpunkt 17 – diesmal in entgegengesetzter Richtung zu der vorangegangenen Drehung –, wobei nach einer 90°-Drehung eine in dem drehbaren Bauteil 14 angeordnete hier nicht gezeigte Durchgangsöffnung einen Sichtkanal 23a von einer ersten optischen Einrichtung 23 vertikal verlaufend durch das Bauteil 14 hindurch bis hin zu der Oberfläche 11a des mit dem Wafer bedeckten Trägers 11 zu einem weiteren Halbleiterchip erzeugt.

Dieser Sichtkanal dient dazu, eine Kurzzeit-Aufnahme durch die als Kamera ausgebildete erste optische Einrichtung 23 von dem zukünftig aufzunehmenden weiteren Halbleiter-Chip auf dem Träger 11 für dessen Überprüfung der Oberfläche und seiner korrekten Lageposition durchzuführen.

Sobald das drehbare Bauteil 14 seine 180°-Drehung nach weiteren 90° beendet hat, findet die Aufnahme des weiteren Halbleiterchips durch die zweite Vakuumpipette 20 statt.

Eine zweite optische Einrichtung in Form einer Die-on-Fly-Kamera 25 ist zur Überprüfung eines Flipoffsets des bereits umgedrehten Chips angeordnet. Sie errechnet im Falle des Vorliegens eines Flipoffsets entsprechende Korrekturdaten und gibt diese an das sich einstellba-



re Place-Element 21 weiter. Das Place-Element 21 legt anschließend des Chip in einem Indexer 26 ab, wobei dessen Lageposition durch eine weitere Kamera 27 überprüft wird.

In Fig. 3 ist in einer perspektivischen Ansicht eine mögliche Ausführungsform eines drehbaren Bauteiles 14 für dessen Anordnung in einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Überprüfen und Umdrehen von elektronischen Bauelementen gezeigt. Wie der Darstellung zu entnehmen ist, ist das drehbare Bauteil mit an seinem Drehpunkt 17 mit einem Loch zur Aufnahme einer hier nicht gezeigten Drehachse, um welche sich das Bauteil 14 dreht, ausgestattet.

Die backenförmig ausgebildeten Vorsprünge 18a und 18b dienen zur Aufnahme und Befestigung von hier nicht gezeigten Aufnahmeelementen, die beispielsweise als Vakuumpipetten ausgebildet sein können.

Die Durchgangsöffnung 28 ist in diesem Fall als an einer Längsseite offener Durchgangskanal, der auf einfache Weise in das Bauteil hineingefräst wurde, ausgebildet.

Wie Fig. 4 in einer Seitenansicht des drehbaren Bauteiles zu entnehmen ist, lässt das Bauteil 14 während seiner Drehung um eine in einem Bohrloch 29 angeordnete Drehachse ein maximales Inspektionsfenster von einem Abstand zwischen den Vorsprüngen 18a und 18b zu. Dieser Abstand kann beispielsweise eine Größenordnung von ca. 20 mm aufweisen. Bei einem Weiterdrehen über die 90°-Stellung des drehbaren Bauteiles 14 hinweg verkleinert sich dann wieder das Inspektionsfenster und verschwindet bei einer 180°-Stellung des drehbaren Bauteils 14 vollständig.

In Fig. 5 wird in einer einfachen schematischen Vorderansicht die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung gezeigt. Das hier nicht näher dargestellte drehbare Bauteil, welches zwischen der Kamera 23 und dem Träger 11 angeordnet ist, beinhaltet unter anderem die Durchgangsöffnung 28, welche sich auf einer Kreisbahn 15a bewegt.

Sobald sich die Durchgangsöffnung 28 in vertikaler Stellung befindet, also die hier nicht gezeigten Aufnahmeelemente horizontal ausgerichtet sind, kann die optische Verbindungslinie 23a von der Kamera 23 zu dem zu entnehmenden Halbleiterchip auf dem Träger 11 aufgebaut werden. Innerhalb dieses kurzen Hineinschwenkens der Durchgangsöffnung 28 in die optische Verbindungslinie 23a findet eine Kurzaufnahme der Oberfläche und der Lage

des zu entnehmenden Halbleiterchips statt. Ein Weiterdrehen des Bauteiles in eine Richtung entgegen dem Uhrzeigersinn, wie es durch den Pfeil 15 angedeutet wird, lässt das hier nicht gezeigte Aufnahmeelement zu dem zu entnehmenden Chip verschwenken und aufnehmen. Anschließend findet eine 180°-Drehung des Bauteils in entgegengesetzter Richtung, also im Uhrzeigersinn wie es durch Pfeil 16 gezeigt wird, statt.

In Fig. 6 werden in einer schematischen Darstellung die Beobachtungs- bzw. Inspektionsbereiche, die der Kamera 23 während einer Drehung des mit der Durchgangsöffnung 28 ausgebildeten Bauteils 14 zur Verfügung stehen, dargestellt. Für eine gesamte 360°-Drehung des Bauteiles und der Durchgangsöffnung entgegen dem Uhrzeigersinn (Bezugszeichen 31) und mit dem Uhrzeigersinn (Bezugszeichen 32), wie es auch durch Pfeile 33 und 34 angedeutet wird, sind zur Verfügung stehende Inspektionsbereiche 35 und 36 bei einer ca. 90°-Stellung des Bauteiles ausgebildet.

Um bei einem Hineinschwenken der Durchgangsöffnung in die optische Verbindungslinie zwischen der Kamera und dem Wafer keine verwischten Bilder zu verursachen, wird die Kamera mit einer Zeitverzögerung von ca. 10 msec, wie es durch Winkelabschnitte 37 und 38 dargestellt wird, aktiviert.

Sämtliche in den Anmeldungsunterlagen offenbarten Merkmale werden als erfindungswesentlich beansprucht, sofern sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind. Sämtliche in den Anmeldungsunterlagen offenbarten Merkmale werden einzeln und in Kombination als erfindungswesentlich angesehen. Abwandlungen hiervon sind dem Fachmann geläufig.

**Bezugszeichenliste**

	1, 11	Träger
	2, 12	Die-Ejector
5	3	drehbares Bauteil
	4, 17	Drehpunkt
	5	Fliphead
	6	Aufnahmeelement
	7, 23	Waferoptik-Kamera
10	8	Ablegeeinrichtung
	9	Aufnahmeelement
	11a	Oberfläche des Trägers
	13	Verschieberichtung des Trägers
	14	drehbares Bauteil
15	15, 15a, 16	Drehbewegung
	18a, 18b	erste und zweite Vorsprünge
	19	erstes Aufnahmeelement
	20	zweites Aufnahmeelement
	21	Ablegeeinrichtung
20	22	Vakuumpipette
	23	Kamera
	23a	optische Verbindungslinie
	24	Verschieberichtung des Ablegeeinrichtung es
	25	Die-on-Fly-Kamera
25	26	Indexer
	27	Placeoptik-Kamera
	28	Durchgangskanal
	29	Bohrloch
	30	maximales Ausmaß des Inspektionsfensters
30	31, 32	Gesamtdrehung des Bauteils
	33, 34	Drehrichtungen
	35, 36	Inspektionsbereiche
	37, 38	Winkelabschnitte

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Überprüfen und Umdrehen elektronischer Bauelemente, insbesondere Flipchips, mit einem an einem Drehpunkt (17) drehbar gelagerten Bauteil (14) zum Umdrehen der elektronischen Bauelemente, wobei an dem Bauteil (14) außen-  
seitig ein erstes Aufnahmeelement (19) zum Aufnehmen eines einzelnen elektroni-  
schen Bauelementes von einem Träger (14) und dessen Festhalten während einer  
Drehbewegung (15, 16; 15a) des Bauteils (14) befestigt ist,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
ein zweites Aufnahmeelement (20) dem ersten Aufnahmeelement (19) bezüglich dem  
Drehpunkt (17) gegenüberliegend derart außenseitig an dem Bauteil (14) angeordnet  
ist, dass jeweils ein Aufnahmeelement (19, 20) bei jeder Drehung (15, 16) des Bau-  
teils (14) um 180° dem Träger (11) zugewandt ist, und  
dass in dem Bauteil (14) zwischen den Aufnahmeelementen (19, 20) eine Durch-  
gangsöffnung (28) derart angeordnet ist, dass die Durchgangsöffnung (28) bei einer  
Drehung (15, 16) des Bauteils (14) um 90° oder 270° dem Träger (11) zugewandt ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das erste Aufnahmeelement (19) an einem ersten Vorsprung (18a) und das zweite  
Aufnahmeelement (20) an einem zweiten Vorsprung (18b) des Bauteils (14) befestigt  
sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Durchgangsöffnung (28) zwischen den Vorsprüngen (18a, 18b) als ein an einer  
Längsseite offener Durchgangskanal (28) ausgebildet ist.
- 5 4. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
auf einer dem Träger (11) abgewandten Seite des drehbaren Bauteils (14) eine erste  
optische Einrichtung (23) zum optischen Überprüfen von Oberflächen und korrekten  
10 Lagepositionen der vor ihrer Aufnahme auf dem Träger (11) angeordneten elektroni-  
schen Bauelemente angeordnet ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
15 die Durchgangsöffnung (28) derart geformt ist, dass sie eine optische Verbindung  
zwischen der ersten optischen Einrichtung (23) und einem auf dem Träger (11) an-  
geordneten elektronischen Bauelement während einer Drehbewegung (15, 16) des  
drehbaren Bauteils (14) zulässt.
- 20 6. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche,  
gekennzeichnet durch  
eine zweite optische Einrichtung (25) zur Überprüfung einer korrekten Lage des um-  
gedrehten und abgelegten elektronischen Bauelements.
- 25 7. Verfahren zum Überprüfen und Umdrehen elektronischer Bauelemente, insbesonde-  
re Flipchips, die von einem auf einem Träger (11) angeordneten Verbund elektroni-  
scher Bauelemente einzeln mittels eines an einem drehbaren Bauteil (14) angeordne-  
ten ersten Aufnahmeelement (19) aufgenommen und in umgedrehter Lage abgelegt  
werden, wobei das drehbare Bauteil (14) zwischen dem Träger (11) und einer ersten  
30 optischen Einrichtung (23) zum Überprüfen der Oberfläche und korrekten Lageposi-  
tion eines einzelnen auf dem Träger (11) angeordneten Bauelements platzierbar ist,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
während einer 180°-Drehung (15, 16) des drehbaren Bauteils (14) eine Aufnahme  
eines einzelnen auf dem Träger (11) angeordneten elektronischen Bauelements mit-  
35 tels des ersten Aufnahmeelements (19),

eine Überprüfung einer Oberfläche und korrekten Lageposition eines weiteren auf dem Träger (11) angeordneten elektronischen Bauelements mittels der optischen Einrichtung (23) und einer im drehbaren Bauteil (14) angeordneten Durchgangsöffnung (28),

ein Ablegen des mittels des ersten Aufnahmeelements (19) festgehaltenen elektronischen Bauelements auf einer Ablageeinrichtung (21) nach einer 180°-Drehung (15, 16) des drehbaren Bauteils (14), und

zugleich eine weitere Aufnahme des weiteren einzelnen auf dem Träger (11) angeordneten elektronischen Bauelements mittels einem zweiten gegenüber von dem ersten Aufnahmeelement (19) außenseitig an dem drehbaren Bauteil (14) angeordneten Aufnahmeelements (20) durchgeführt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

nach der 180°-Drehung (15) eine in entgegengesetzter Richtung verlaufende 180°-Drehung (16) durchgeführt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

mittels einer zweiten optischen Einrichtung (25) eine korrekte Lageposition des umgedrehten und abgelegten Bauelements während oder nach seines Transports überprüft und eingestellt wird.

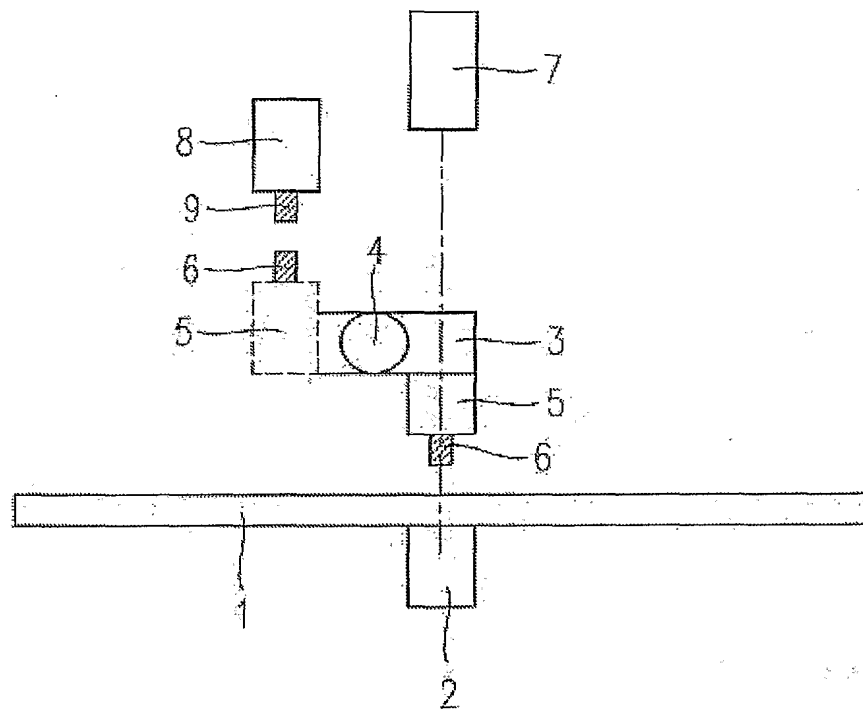
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 – 9,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

die erste optische Einrichtung (23) mit einer vorbestimmbaren Zeitverzögerung (37, 38) nach einem Hineindreihen der Durchgangsöffnung (28) in eine optische Verbindungslinie (23a) zwischen der ersten optischen Einrichtung (23) und dem noch auf dem Träger (11) angeordneten elektronischen Bauelement aktiviert wird.

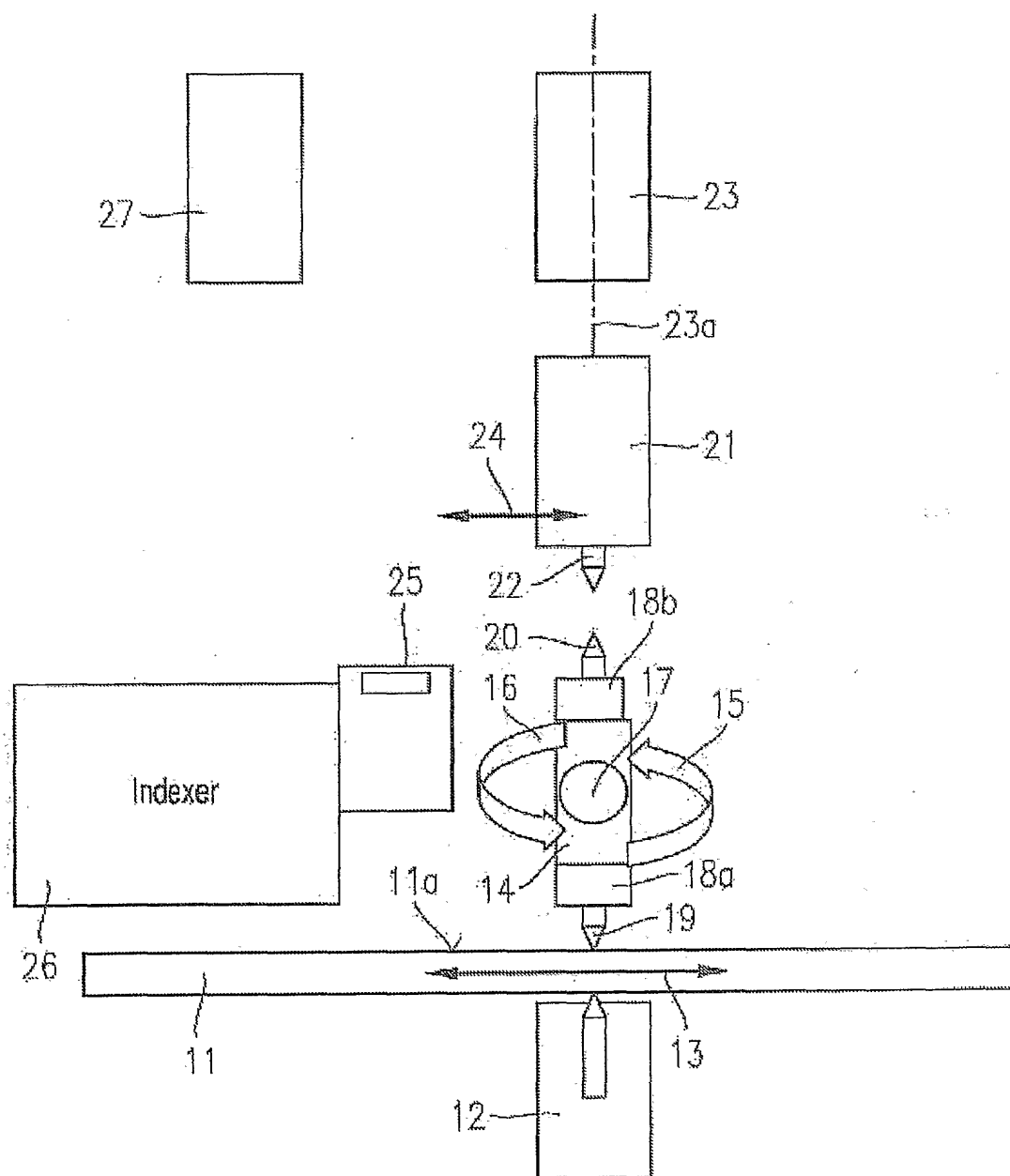
1/5

Fig. 1



2/5

Fig. 2





3/5

Fig. 3

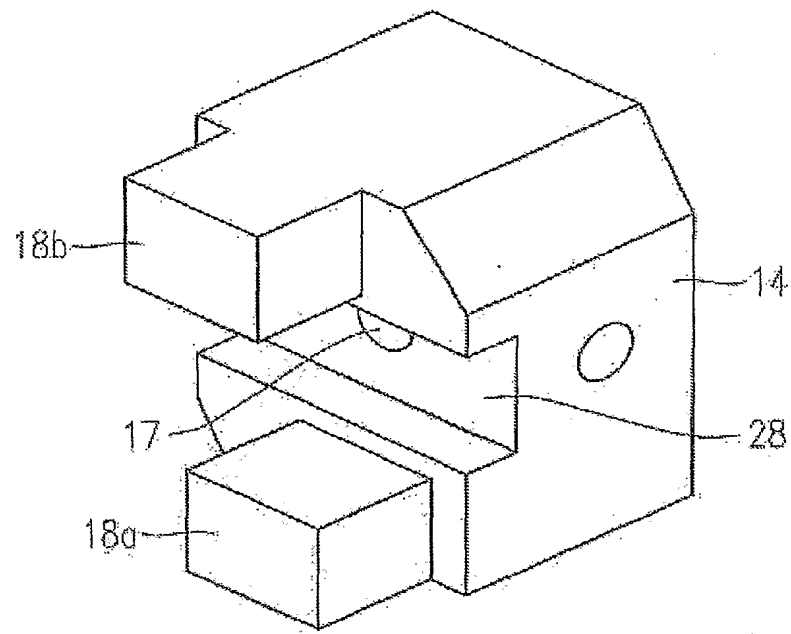
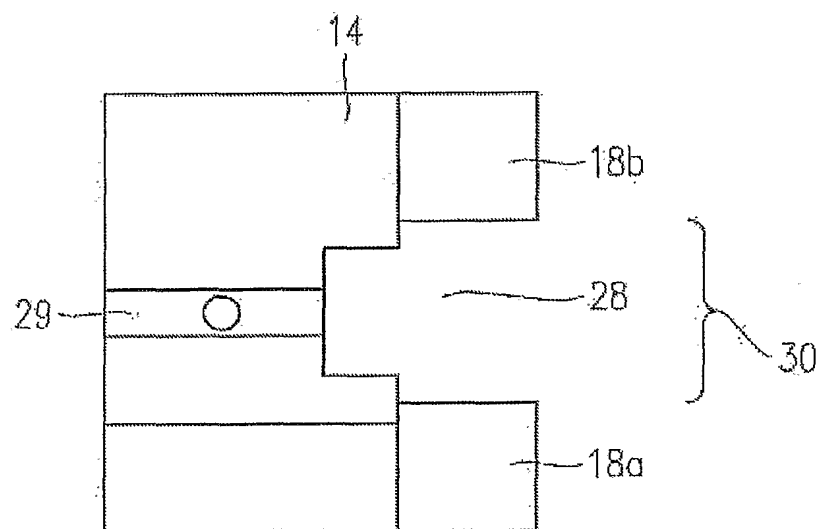
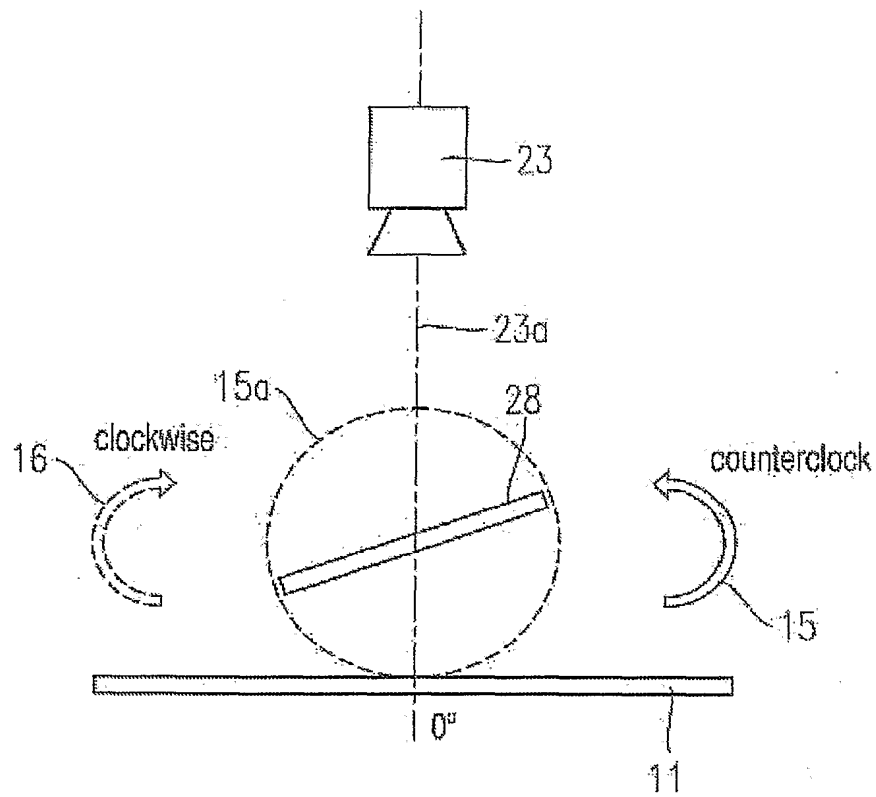


Fig. 4



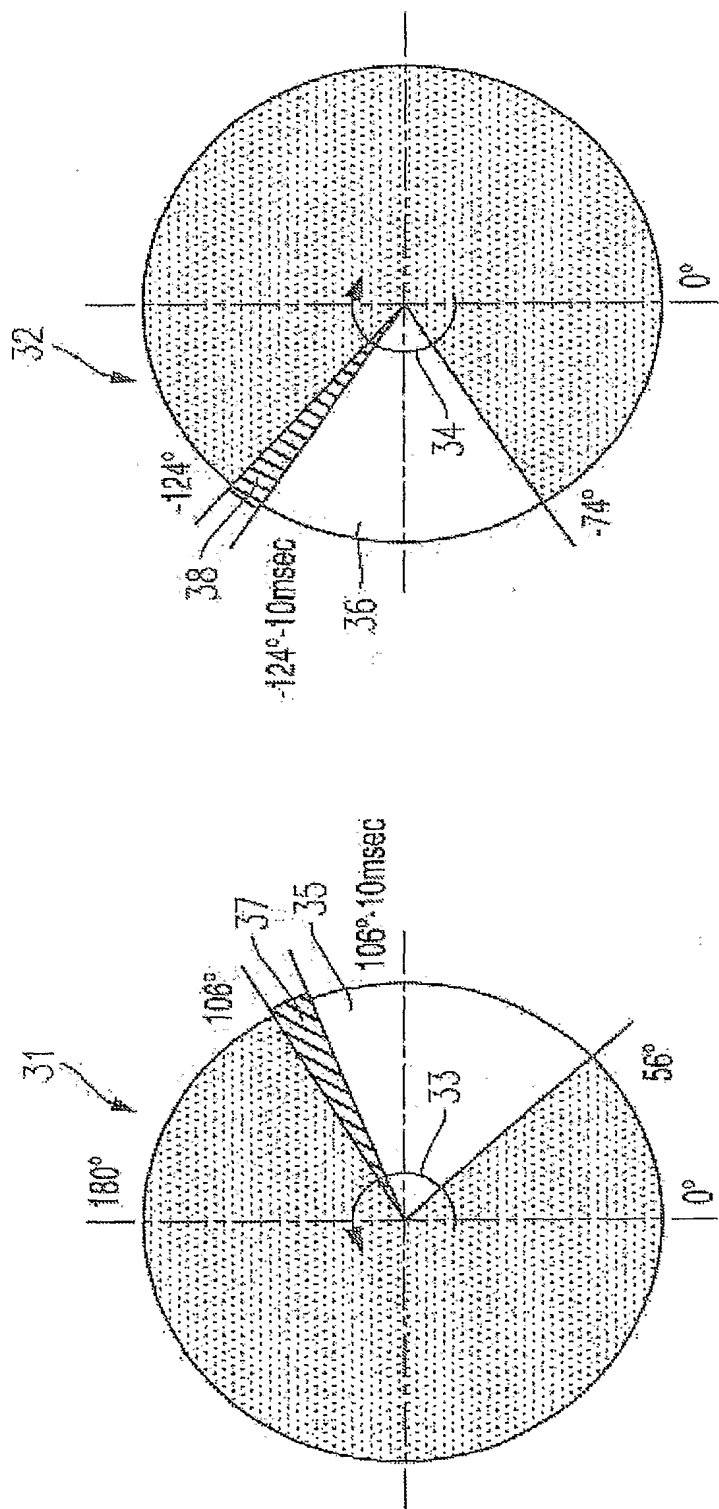
4/5

Fig. 5



5/5

Fig. 6



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/050388

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01L21/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2003/161711 A1 (KWAN) 28 August 2003 (2003-08-28) abstract; figure 1	1,7
A	US 6 311 391 B1 (FUKE ET AL.) 6 November 2001 (2001-11-06) abstract; figure 2	1,7



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 April 2005

Date of mailing of the international search report

06/05/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Oberle, T

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/050388

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 2003161711	A1	28-08-2003	DE	10203601 A1		14-08-2003
			WO	03065783 A1		07-08-2003
			EP	1470747 A1		27-10-2004
<hr/>						
US 6311391	B1	06-11-2001	JP	3504166 B2		08-03-2004
			JP	2000164640 A		16-06-2000
			KR	2000035067 A		26-06-2000
			TW	418471 B		11-01-2001
<hr/>						

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2005/050388

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H01L21/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2003/161711 A1 (KWAN) 28. August 2003 (2003-08-28) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1,7
A	US 6 311 391 B1 (FUKE ET AL.) 6. November 2001 (2001-11-06) Zusammenfassung; Abbildung 2 -----	1,7

☐

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. April 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/05/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Oberle, T

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/050388

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2003161711	A1	28-08-2003	DE	10203601 A1		14-08-2003
			WO	03065783 A1		07-08-2003
			EP	1470747 A1		27-10-2004
<hr/>						
US 6311391	B1	06-11-2001	JP	3504166 B2		08-03-2004
			JP	2000164640 A		16-06-2000
			KR	2000035067 A		26-06-2000
			TW	418471 B		11-01-2001
<hr/>						